

ODE 195 15 434 A 1

⑦1 Anmelder:

INA Wälzlager Schaeffler KG, 91074  
Herzogenaurach, DE

**(21) Aktenzeichen:** 195 15 434.7  
**(22) Anmeldestag:** 27. 4. 95  
**(23) Offenlegungsstag:** 31. 10. 98

95 15434 7

27.4.95

31 10 98

114

77 Erfinder:

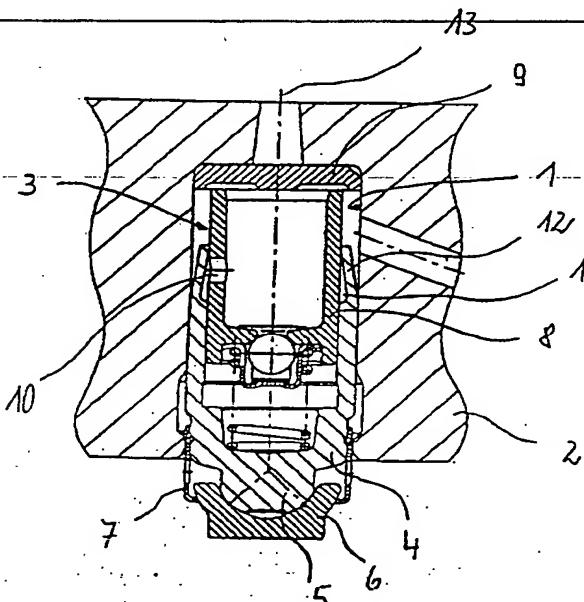
Sailer, Peter, 91052 Erlangen, DE; Hertrich, Steffen, 91074 Herzogenaurach, DE; Bretting, Werner, 91074 Herzogenaurach, DE; Huber, Wilfried, 91086 Aurachtal, DE; Amon, Roland, 91315 Höchstadt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 34 08 557 A1  
DE 26 52 154 A1  
US 48 87 566

#### 54 Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung

57 Ein hydraulisches Spielausgleichselement (3) zeichnet sich dadurch aus, daß der Einstellkolben (4) in seinem oberen Bereich (12) im Inneren eine Stufe (11) aufweist, so daß eine verringerte Wandstärke gegeben ist, die unter einem von einer Mittelsenkrechten (13) abweichenden Winkel das Innenelement (8) oder das Abstützelement umschließt.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Spielausgleichsvorrichtung für eine Ventilsteuering einer Brennkraftmaschine, bei der in eine in Verlängerung eines Ventilschaftes verlaufende Aufnahmebohrung eines Kipphebels oder ähnlichen BetätigungsElements ein hydraulisches Spielausgleichselement eingesteckt ist, dessen längsverschieblicher Einstellkolben über ein Innenelement und ein Abstützelement in der Aufnahmebohrung abgestützt ist.

Eine derartige hydraulische Spielausgleichsvorrichtung ist aus der DE 34 08 557 C2 vorbekannt. Die Verbindung von Einstellkolben, Innenelement und Abstützelement erfolgt derart, daß der längsverschiebliche Einstellkolben an seinem oberen Ende eine Nut aufweist, in die eine Haltekappe eingeschnappt ist, welche mit einem radialen Schenkel Innenelement bzw. Abstützelement umfaßt. Nachteilig dabei ist, daß zur Fixierung der Haltekappe eine zusätzliche Nut am Einstellkolben eingebracht werden muß. Darüber hinaus besteht die Gefahr, daß die aus Kunststoff bestehende Haltekappe bei Temperaturen  $\geq 150^\circ\text{C}$  nicht wärmebeständig ist, sich teilweise zersetzt und so Teile des Kunststoffes in den Hochdruckraum des Spielausgleichselementes gelangen können, so daß dessen Funktion gefährdet ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine andere Art der Verbindung zwischen Einstellkolben, Innenelement bzw. Abstützelement zu entwickeln.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der Einstellkolben in seinem oberen Bereich im Inneren eine Stufe aufweist, so daß eine verringerte Wandstärke gegeben ist, die unter einem von einer Mittelsenkrechten abweichenden Winkel das Innenelement oder das Abstützelement umschließt. Aufgrund dieser Einschnürung des Einstellkolbens kann die bisherige Haltekappe entfallen, so daß die hydraulische Spielausgleichsvorrichtung kostengünstiger hergestellt werden kann, da weniger Teile vorhanden sind und aufgrund dieser geringeren Teileanzahl sich der Montagevorgang vereinfacht. Das Innenelement bzw. das Abstützelement wird auf diese Weise im längsverschieblichen Einstellkolben gehalten und geführt. Zweckmäßigerweise ist dabei der Einstellkolben als ein Fließpreßteil mit einer entsprechenden Stufe gefertigt, das anschließend durch Einrollieren auf einen etwa gleichen Innendurchmesser wie im unteren Bereich eingeschnürt wird und danach gehärtet und geschliffen wird, so daß eine flüssigkeitsdichte Führung des Innenelementes bzw. des Abstützelementes möglich ist.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Spielausgleichsvorrichtung beschrieben. So geht aus Anspruch 2 hervor, daß das Innenelement in seinem mittleren Teil eine als Haltesicherung wirkende, unter einem beliebigen Winkel zur Mittelsenkrechten verlaufende Anlagefläche aufweist. Durch diese Haltesicherung ist das Innenelement unverlierbar im längsverschieblichen Einstellkolben gehalten.

Anspruch 3 ist zu entnehmen, daß das Abstützelement als eine Distanzhülse ausgebildet sein soll, deren planer Boden am Grund der Aufnahmebohrung anliegt und deren in Richtung des Ventilschaftes weisende Wandung eine dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßte axiale Ausdehnung aufweist. Die Distanzhülse ist in diesem Fall lose auf das Innenelement aufgesetzt und wird durch den längsverschieblichen Einstellkolben gehalten und zentriert. Dabei ist besonders vorteilhaft, daß

für sämtliche Einbaufälle die Verwendung eines sog. "Einheitskolbens" möglich ist, da an Stelle der bisher dem Einbaufall angepaßten Länge des Einstellkolbens nun die axiale Länge der Distanzhülse den vorgefundenen örtlichen Gegebenheiten der hydraulischen Spielausgleichsvorrichtung angepaßt wird.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 4 soll die Distanzhülse einen radial nach au-

ßen gerichteten Flansch aufweisen, der von der Einschnürung des Einstellkolbens hintergriffen wird. Auf diese Weise ist eine besonders einfache Montage des Spielausgleichselementes möglich, da längsverschiebliche Einstellkolben, Innenelement und Distanzhülse eine unverlierbare Einheit bilden.

Nach einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Lösung gemäß Anspruch 5 soll die Distanzhülse eine Einbauchung aufweisen, in der ein Sicherungsring integriert ist. Auch auf diese Weise läßt sich eine unverlierbare Baueinheit aus den drei Bauteilen längsverschieblicher Einstellkolben, Innenelement und Distanzhülse realisieren.

Aus Anspruch 6 geht hervor, daß der schräg zur Mittelsenkrechten verlaufende Bereich des Einstellkolbens in einen parallel zur Mittelsenkrechten verlaufenden Bereich übergeht. Auf diese Weise wird mit einfachen Mitteln eine verbesserte Führung des Innenelementes bzw. des Abstützelementes aufgrund der erhöhten Führungslänge realisiert.

Gemäß Anspruch 7 soll die Distanzhülse in ihrem Boden eine Entlüftungssicke aufweisen.

Nach dem unabhängigen Anspruch 8 ist vorgesehen, daß der Einstellkolben in seinem oberen Bereich am Außenmantel eine Stufe aufweist, so daß eine verringerte Wandstärke gegeben ist, wobei eine dort angeordnete, radial nach innen gerichtete Ausbauchung das Abstützelement an einem radial nach außen gerichteten Flansch hintergreift. Auch auf diese Weise läßt sich eine unverlierbare Baueinheit aus dem längsverschieblichen Einstellkolben, dem Innenelement und dem Abstützelement realisieren.

Dabei kann sich nach Anspruch 9 die Ausbauchung nur über einen Teil oder über den gesamten Umfang des längsverschieblichen Einstellkolbens erstrecken.

Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Die Fig. 1, 2, 3, 4, 5 und 7 zeigen Längsschnitte durch eine hydraulische Spielausgleichsvorrichtung mit unterschiedlichen Anordnungen von längsverschieblichem Einstellkolben, Innenelement und Distanzelement. Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie X-X in Fig. 5.

Gemäß Fig. 1 ist in einer Aufnahmebohrung 1 eines Kipphebels 2 in bekannter Weise ein hydraulisches Spielausgleichselement 3 gelagert, dessen Einstellkolben 4 an seinem einem nicht gezeichneten Ventilschaft zugekehrten Ende in einem Kugelvorsprung 5 endet. Zwischen dem Kugelvorsprung 5 und dem Ventilschaft ist eine Kugelpfanne 6 angeordnet, in deren nicht näher bezeichnete Kugelkalotte der Kugelvorsprung 5 des Einstellkolbens 4 eingreift. Die Kugelpfanne 6 ist mit dem Einstellkolben 4 durch eine Haltekappe 7 verbunden. Im Inneren des längsverschieblichen Einstellkolbens 4 ist ein Innenelement 8 angeordnet, das sich über ein Abstützelement 9 in der Aufnahmebohrung abstützt.

Der Einstellkolben 4 weist an seinem oberen Ende im Inneren eine Stufe 11 auf, so daß er in diesem Bereich 12 eine verminderte Wandstärke besitzt. Dieser Bereich 12

ist nun unter einem von der Mittelsenkrechten 13 abweichenden Winkel radial nach innen gerichtet, so daß er das Innenelement 8 fest umschließt. Einstellkolben 4 und Innenelement 8 sind dabei so aufeinander abgestimmt, daß bei jeder Nockenstellung der Bereich 12 des Einstellkolbens 4 die Öldurchtrittsbohrung 10 dichtend verschließt. Dadurch wird erreicht, daß auch bei einer Schieflage des hydraulischen Spielausgleichselementes 3 ein Auslaufen des Öles aus der Durchtrittsbohrung 10

mit den bekannten negativen Folgen für dessen Arbeitsweise verhindert wird. Wie aus Fig. 1 weiter erkennbar, ist der längsverschiebbliche Einstellkolben 4 so gestaltet, daß sein Innendurchmesser unterhalb der Stufe 11 gleich dem Innendurchmesser des Bereiches 12 an seinem oberen Ende ist.

Die in Fig. 2 gezeigte Ausführungsform einer hydraulischen Spielausgleichsvorrichtung 3 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 1 dadurch, daß das Innenelement 8 in seinem mittleren Bereich eine konisch verlaufende Anlagefläche 14 aufweist, gegen die der Bereich 12 des Einstellkolbens 4 zur Anlage gelangt. Auf diese Weise wird eine unverlierbare Baueinheit bestehend aus den Teilen Einstellkolben 4 und Innenelement 8 gebildet.

Das in Fig. 3 dargestellte hydraulische Spielausgleichselement 3 zeichnet sich dadurch aus, daß das Innenelement 8 in seiner axialen Ausdehnung begrenzt ist und auf diesem Innenelement 8 eine Distanzhülse 15 aufgesetzt ist, die die Funktion eines Abstützelementes übernimmt. Die Distanzhülse 15 ist lose auf das Innenelement 8 gestellt und wird gehalten und zentriert durch den Bereich 12 des Einstellkolbens 4. In der bereits beschriebenen Weise wird dadurch die Verwendung des sog. "Einheitskolben" möglich, da die Distanzhülse den vorgefundenen örtlichen Gegebenheiten über ihre axiale Ausdehnung angepaßt wird.

Die in Fig. 4 dargestellte Distanzhülse 15 weist zusätzlich einen radial nach außen gerichteten Flansch 16 auf, der vom Bereich 12 des Einstellkolbens 4 hintergriffen wird, so daß eine unverlierbare Baueinheit gebildet ist. Auf diese Weise wird eine sog. einteilige Montage möglich, da das gesamte hydraulische Spielausgleichselement 3 als eine kompakte Baueinheit vorliegt.

Der in Fig. 5 gezeigte Einstellkolben 4 zeichnet sich dadurch aus, daß der schräg zur Mittelsenkrechten 13 verlaufende Bereich 12 in einen parallel zur Mittelsenkrechten 13 verlaufenden Bereich 17 übergeht. Auf diese Weise wird eine verbesserte Führung der Distanzhülse 15 realisiert. Wie aus den Fig. 5 bzw. 6 weiter ersichtlich, ist die Distanzhülse 15 zusätzlich mit einer Einbauchung 18 versehen, in der ein Sicherungsring 19 angeordnet ist. Außerdem weist die Distanzhülse 15 an ihrem Boden eine Entlüftungssicke 20 auf.

Das in Fig. 7 dargestellte hydraulische Spielausgleichselement 3 weist einen Einstellkolben 4 auf, der in seinem oberen Bereich 21 eine Stufe 22 am Außenmantel besitzt. Im oberen Teil dieses Bereiches 21 ist der Einstellkolben 4 mit einer radial nach innen gerichteten Ausbauchung 23 versehen, die den radialen Flansch 16 der Distanzhülse 15 hintergreift. Auf diese Weise wird ebenfalls eine unverlierbare Einheit eines hydraulischen Spielausgleichselementes 3 geschaffen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Aufnahmebohrung
- 2 Kipphebel
- 3 hydraulisches Spielausgleichselement
- 4 Einstellkolben

|    |                    |
|----|--------------------|
| 5  | Kugelvorsprung     |
| 6  | Kugelpfanne        |
| 7  | Haltekappe         |
| 8  | Innenelement       |
| 9  | Abstützscheibe     |
| 10 | Durchtrittsbohrung |
| 11 | Stufe              |
| 12 | Bereich            |
| 13 | Mittelsenkrechte   |
| 14 | Anlagefläche       |
| 15 | Distanzhülse       |
| 16 | Flansch            |
| 17 | Bereich            |
| 18 | Einbauchung        |
| 19 | Sicherungsring     |
| 20 | Sicke              |
| 21 | Bereich            |
| 22 | Stufe              |
| 23 | Ausbauchung        |

#### Patentansprüche

1. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung für eine Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, bei der in eine in Verlängerung eines Ventilschaftes verlaufende Aufnahmebohrung (1) eines Kipphebels (2) oder ähnlichen Betätigungslementes ein hydraulisches Spielausgleichselement (3) eingesteckt ist, dessen längsverschieblicher Einstellkolben (4) über ein Innenelement (8) und ein Abstützelement in der Aufnahmebohrung (1) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstellkolben (4) in seinem oberen Bereich (12) im Inneren eine Stufe (11) aufweist, so daß eine verringerte Wandstärke gegeben ist, die unter einem von einer Mittelsenkrechten (13) abweichenden Winkel das Innenelement (8) oder das Abstützelement umschließt (Fig. 1, 2, 3, 4).

2. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenelement (8) in seinem mittleren Teil eine als Haltesicherung wirkende, unter einem beliebigen Winkel zur Mittelsenkrechten (13) verlaufende Anlagefläche (14) aufweist (Fig. 2).

3. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement als eine Distanzhülse (15) ausgebildet ist, deren planer Boden am Grund der Aufnahmebohrung (1) anliegt und deren in Richtung des Ventilschaftes weisende Wandung eine dem jeweilige Anwendungsfall angepaßte axiale Ausdehnung aufweist (Fig. 3, 4, 5).

4. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzhülse (15) einen radial nach außen gerichteten Flansch (16) aufweist, der von der Einschnürung (12) des Einstellkolbens (4) hintergriffen wird (Fig. 4).

5. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzhülse (15) eine Einbauchung (18) aufweist, in die ein Sicherungsring (19) integriert ist (Fig. 5).

6. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der schräg zur Mittelsenkrechten (13) verlaufende Bereich (12) des Einstellkolbens (4) in einen parallel zur Mittelsenkrechten (13) verlaufenden Bereich (17) übergeht (Fig. 5).

7. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach

Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzhülse (15) in ihrem Boden eine Entlüftungssicke (20) aufweist (Fig. 6).

8. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstellkolben (4) in seinem oberen Bereich (21) am Außenmantel eine Stufe (22) aufweist, so daß eine verringerte Wandstärke gegeben ist, wobei eine dort angeordnete, radial nach innen gerichtete Ausbauchung (23) das Abstützelement an einem radial nach außen gerichteten Flansch (16) hintergreift (Fig. 7).

9. Hydraulische Spielausgleichsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet daß sich die Ausbauchung (23) bis über einen Teil oder über den gesamten Umfang des Einstellkolbens (4) erstreckt (Fig. 7).

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

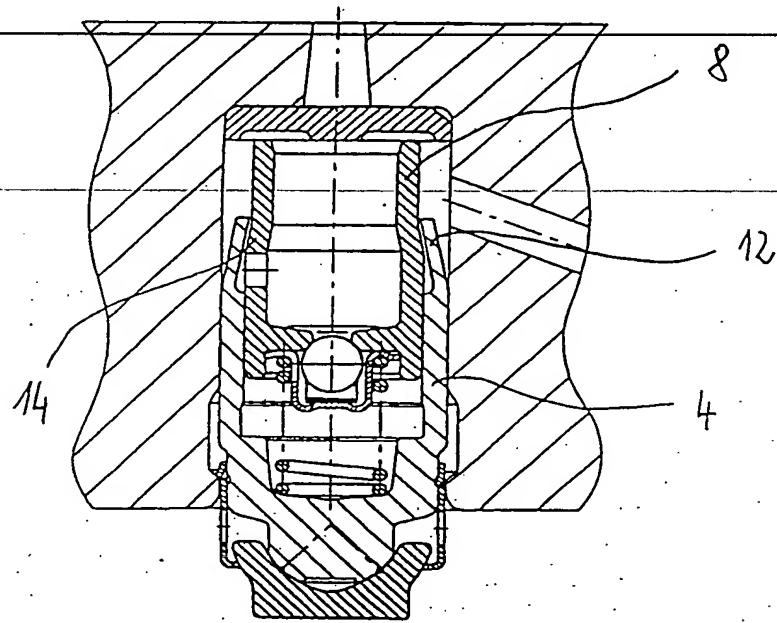
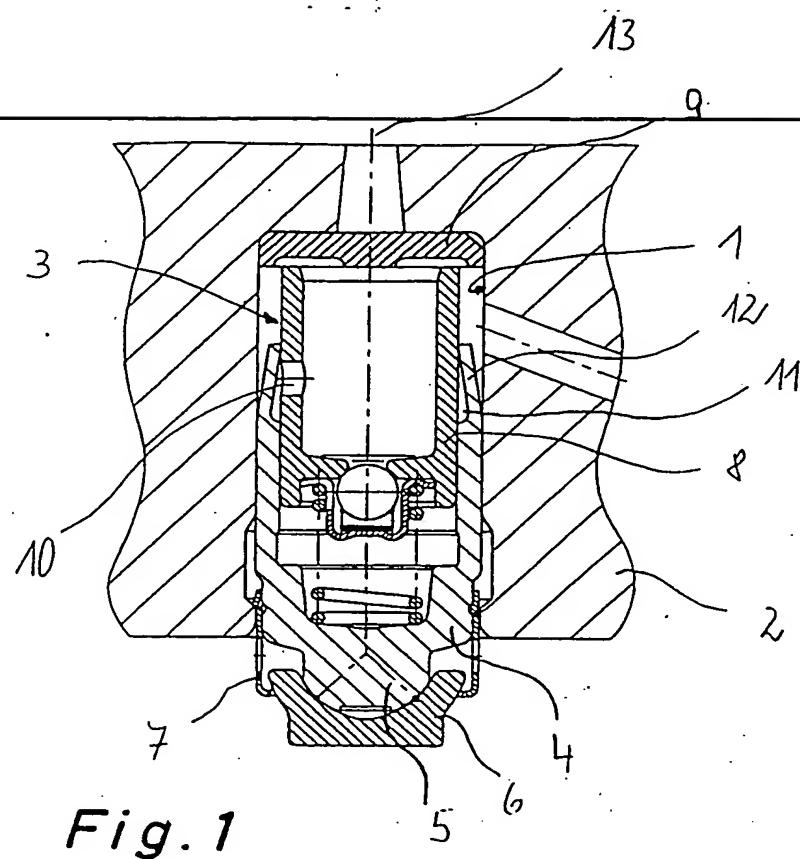
45

50

55

60

65



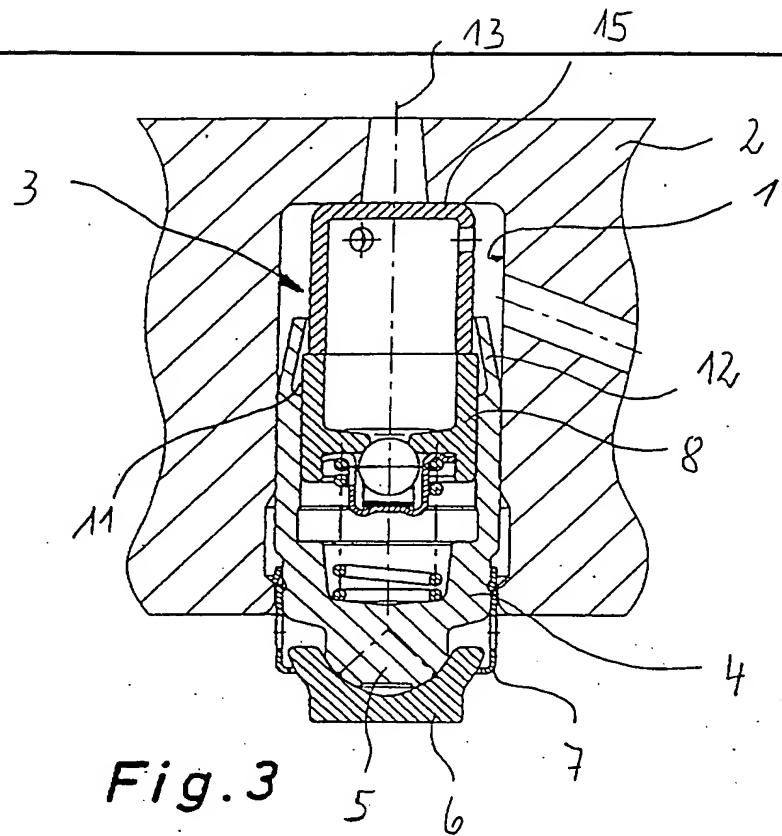


Fig. 3

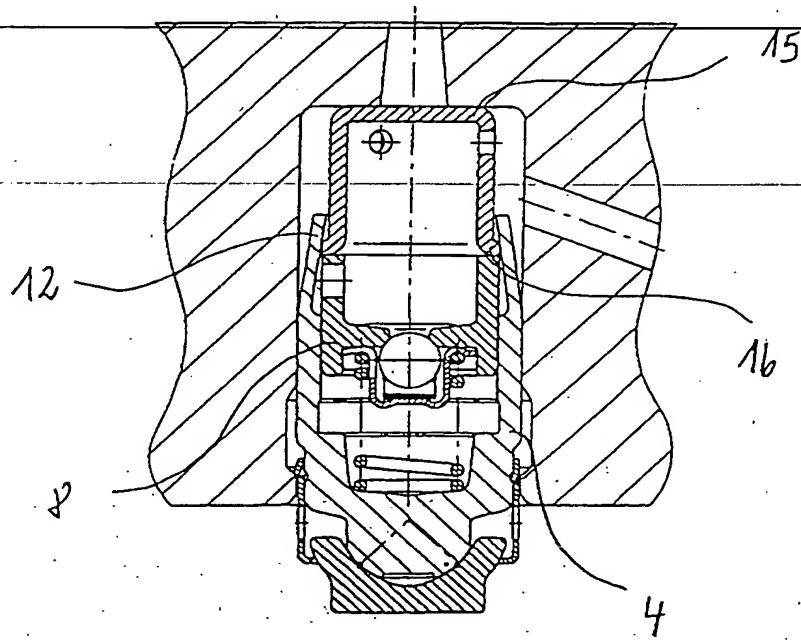
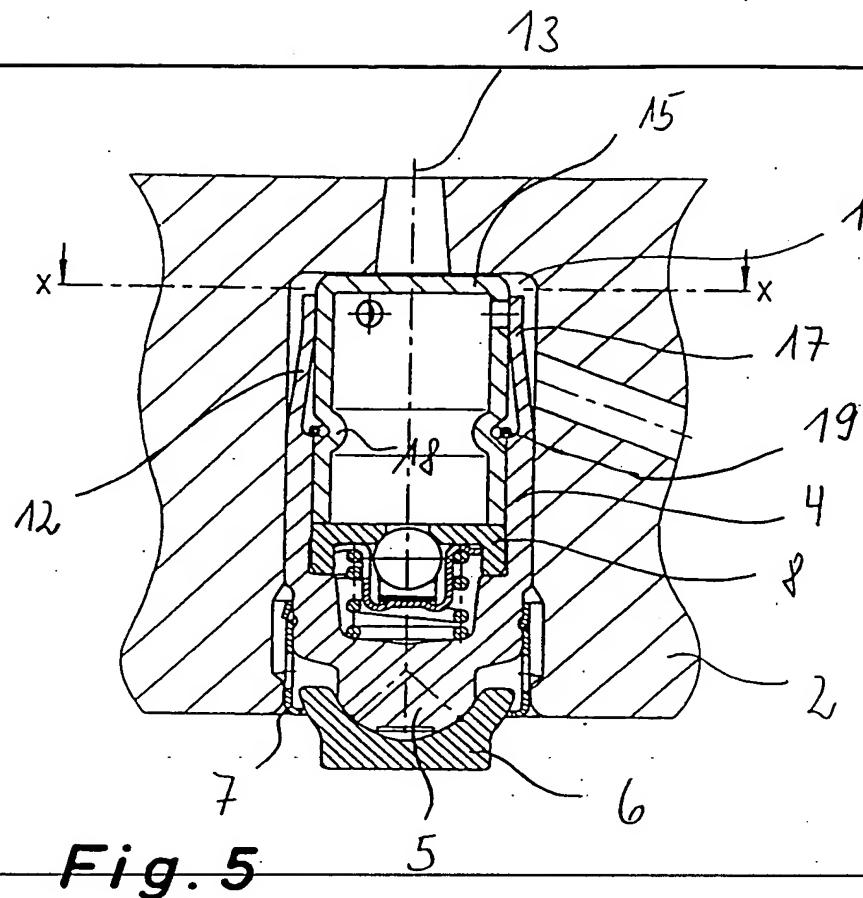
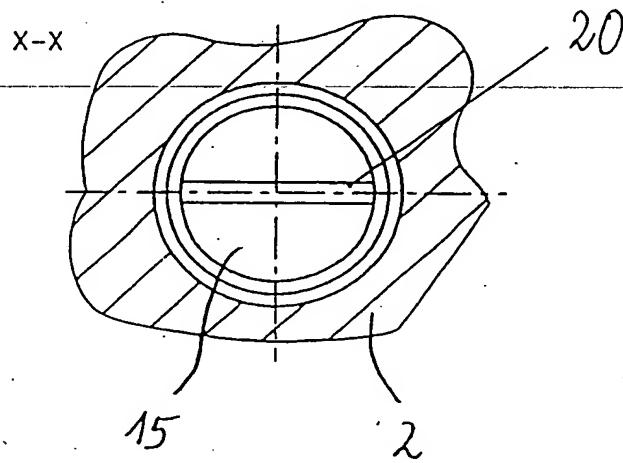


Fig. 4



*Fig. 5*



*Fig. 6*

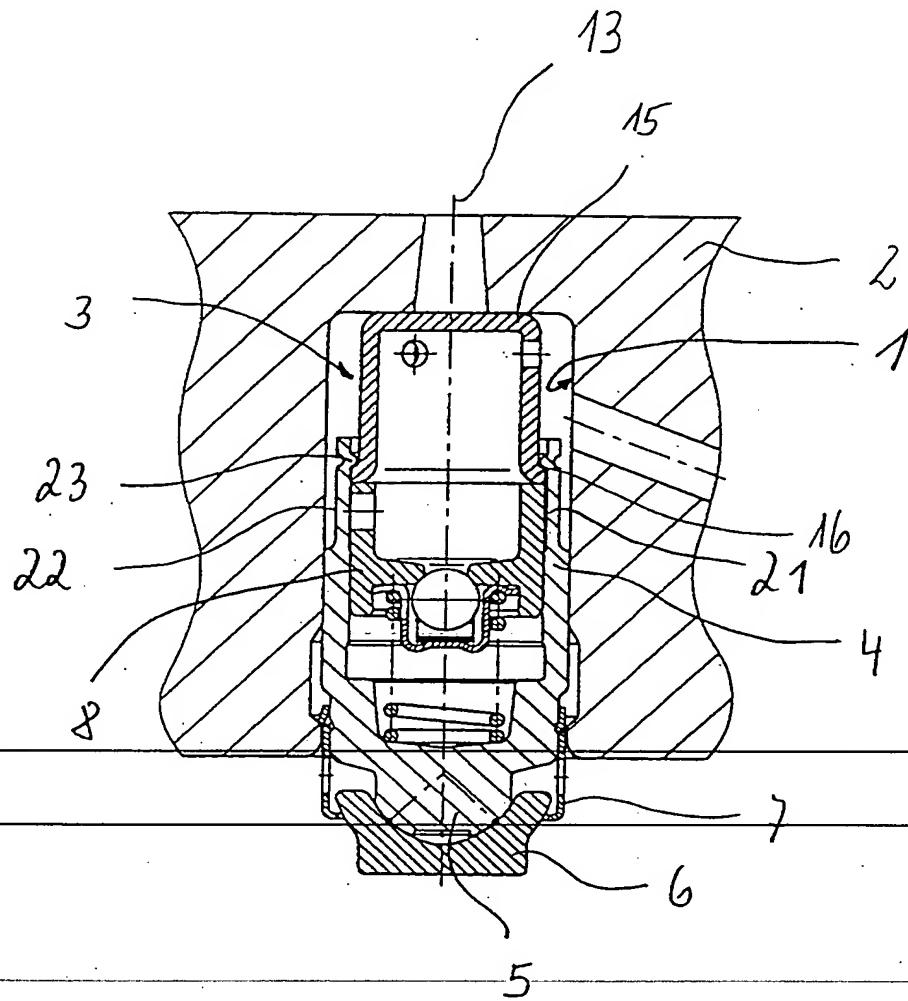


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**